

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 . 0 0 6 4 6
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 0 6 4 6]

出 願 人 株式会社シマノ
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SN020836P

【提出日】 平成15年 1月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A01K 89/0155

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地 株式会社シマノ内

 【氏名】 生田 剛

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地 株式会社シマノ内

 【氏名】 川崎 憲一

【発明者】

 【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 宇部興産機械株式会社内

 【氏名】 平泉 一城

【特許出願人】

 【識別番号】 000002439

 【氏名又は名称】 株式会社シマノ

【代理人】

 【識別番号】 100094145

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小野 由己男

 【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109450

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 関 健一

【選任した代理人】

【識別番号】 100111187

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 秀忠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020905

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 両軸受リールの制動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リール本体に回転自在に装着されたスプールを制動する両軸受リールの制動装置であって、

前記スプールと前記リール本体とに設けられ、前記スプールを制動する電氣的に制御可能なスプール制動手段と、

キャストイング時に前記スプールから放出される釣り糸に作用する張力を検出する張力検出手段と、

前記張力検出手段で検出された張力が第 1 所定値以下になったとき、所定の第 1 制動力で第 1 所定時間の間前記スプールを制動するように前記スプール制動手段を電氣的に制御するスプール制御手段と、
を備えた両軸受リールの制動装置。

【請求項 2】

前記スプール制動手段は、

回転方向に並べて配置され極性が交互に異なる複数の磁極を有し前記スプールに連動して回転する回転子と、

前記回転子の周囲に周方向に間隔を隔てて前記リール本体に装着され直列接続された複数のコイルと、

直列接続された前記複数のコイルの両端に接続されたスイッチ手段とを有し、

前記スプール制御手段は、前記スイッチ手段をオンオフ制御することにより前記スプール制動手段を制御する、請求項 1 に記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 3】

前記第 1 所定時間は、0. 1 ～ 0. 5 秒の範囲である、請求項 1 又は 2 に記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 4】

前記第 1 所定値は、0. 5 ～ 1. 5 N の範囲である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 5】

前記スプール制御手段は、PWM（パルス幅変調）制御により前記スイッチ手段をオンオフ制御する、請求項 2 から 4 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 6】

前記スプール制御手段が 5 0 ～ 1 0 0 % デューティで前記スイッチ手段をオンオフ制御したとき、前記スプールは前記スプール制動手段により前記第 1 制動力で制動される、請求項 5 に記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 7】

前記張力検出手段は、
前記スプールの回転速度を光学的に検出する速度検出手段と、
前記速度検出手段で検出された回転速度の変化率と前記スプールの慣性モーメントとにより前記スプールを回転させる駆動トルクを算出するトルク算出手段とを有し、

前記算出された駆動トルクにより前記張力を検出する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 8】

前記スプール制御手段は、前記第 1 所定時間の間一定の前記第 1 制動力で前記スプールを制動するように前記スプール制動手段を制御した後、前記第 1 制動力より弱くかつ徐々に弱くなるように変化する第 2 制動力で第 2 所定時間の間前記スプールを制動するように前記スプール制動手段を制御する、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 9】

前記第 1 制動力は、制動前の前記スプールの回転速度に応じて変化する、請求項 8 に記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 1 0】

前記第 2 所定時間は、前記回転速度に応じて変化する、請求項 9 に記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 1 1】

前記第 2 所定時間は、0.3 ～ 2 秒の範囲である、請求項 8 から 10 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 12】

前記第 1 制動力、前記張力の第 1 所定値及び前記第 1 所定時間の少なくともいずれかが異なる複数の制御パターン用意されたパターン記憶手段と、

前記パターン記憶手段からひとつを選択するパターン選択手段とをさらに備え、

前記スプール制御手段は、選択された前記制御パターンで前記スプール制動手手段を制御する、請求項 1 から 11 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 13】

前記第 2 制動力による制動の際に基準となる張力パターンを設定する張力パターン設定手段をさらに備え、

前記スプール制御手段は、前記第 2 制動力で第 2 所定時間の間前記スプール制動手手段を制御する際に、前記張力パターンに応じて前記第 2 制動力を補正する、請求項 11 又は 12 に記載の両軸受リールの制動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、制動装置、とくに、リール本体に回転自在に装着されたスプールを制動する両軸受リールの制動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

両軸受リール、特に、釣り糸の先端にルアー等のルアーを装着してキャストするベイトキャストリールには、キャスト時のバックラッシュを防止するためにスプールを制動する制動装置が設けられている。この種の制動装置では従来、遠心力や磁力を利用している機械式のものが多い。しかし、機械式の制動装置では、張力の有無にかかわらず、回転速度に比例又は二乗に比例した制動力しか発生しなかったため、本来制動が不要なタイミングでも制動力が発生してしまい、飛距離の減少を招くおそれがある。

【 0 0 0 3 】

そこで、スプールとリール本体との間に発電機構を設け、それを電氣的に制御してキャスティング途中の制動力を調整可能な電気制御式の制動装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

従来の制動装置は、スプールに設けられた磁石と、リール本体に設けられたコイルと、スプール回転速度を検出する回転速度検出装置と、コイルに流れる電流を制御する制御装置とを備えている。従来の制動装置では、速度のピークを検出し、ピークを過ぎた時点で制動力を徐々に大きくしている。釣り糸の張力は、スプールの回転速度が最大の時点付近から徐々に小さくなりバックラッシュが生じやすくなる。このため、前記従来の制動装置では、回転速度のピーク検出後にスプールを徐々に強く制動して釣り糸に張力を作用させてバックラッシュを防止している。

【 0 0 0 4 】**【特許文献 1】**

特開平 1 1 - 3 3 2 4 3 6 号公報参照)

【 0 0 0 5 】**【発明が解決しようとする課題】**

前記従来の制動装置では、バックラッシュを防止するために回転速度のピークを検出しピーク越えてから徐々に制動している。一般に、ルアーは、釣り糸を結んだ側と逆側を先にした一定の姿勢で飛行するとき、飛距離が延びる。ルアーの多くは縦長の形状をしているため、上記のような姿勢であると空気抵抗が小さいためと考えられる。逆に横向きに飛んだり、回転しながら飛ぶと空気抵抗が増大して飛距離が落ちる。しかし、前記従来の制動装置では、バックラッシュを防止して飛距離を延ばすために、回転速度のピーク後にスプールを制動するだけでルアーの飛行姿勢を安定させるということが困難である。

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、両軸受リールの制動装置において、バックラッシュを防止しつつルアーの姿勢を安定させてより遠くにルアーをキャスティングできるようにすることにある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

発明 1 に係る両軸受リールの制動装置は、リール本体に回転自在に装着されたスプールを制動する装置であって、スプール制動手段と、張力検出手段と、スプール制御手段とを備えている。スプール制動手段は、スプールとリール本体とに設けられ、スプールを制動する電氣的に制御可能な手段である。張力検出手段は、キャストイング時にスプールに巻き付けられる釣り糸に作用する張力を検出する手段である。スプール制御手段は、張力検出手段で検出された張力が第 1 所定値以下になったとき、所定の第 1 制動力で第 1 所定時間の間スプールを制動するようにスプール制動手段を電氣的に制御する手段である。

【0 0 0 8】

この制動装置では、キャストイング当初の張力が大きい状態では、スプールを制動せず、釣り糸の張力が徐々に減少して回転速度がピークを迎える前に第 1 所定値以下になると、比較的強い第 1 制動力で第 1 所定時間の間制動する。この第 1 所定時間は、たとえば、0. 1 秒～0. 5 秒くらいの時間であり、非常に短い時間だけスプールをたとえば最大制動力の 5 0 ～1 0 0 % の強い所定の第 1 制動力で制動する。本発明者等は、制動タイミングを種々変更してキャストイング実験を行ったところ、回転速度のピーク手前で強い制動力で瞬時スプールを制動すると、ルアーが釣り糸係止部分から反転し、釣り糸係止部分と逆側の端部を先にしてそのままの姿勢で安定した姿勢で飛行することを知見した。また、非行姿勢が安定すると飛距離が延びることを確認した。さらに、張力が所定値以下のときに短時間強い制動力で制動することにより、従来では回転速度のピークを越えてから制動するのに対して回転速度のピークを検出する前にスプールを強く制動することができることを知見した。このようにピーク前に強い制動力で制動すると、第 1 所定値以下であった張力が急激に大きくなりバックラッシュを防止できるとともに、ルアーが安定して飛行する。このため、バックラッシュを防止しつつルアーの姿勢を安定させてより遠くにルアーをキャストイングできるようになる。

【0 0 0 9】

発明 2 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 に記載の装置において、スプール制動手段は、スプールに回転方向に並べて配置された複数の磁石と、磁石の周囲に周方向に間隔を隔ててリール本体に装着され直列接続された複数のコイルと、直列接続された複数のコイルの両端に接続されたスイッチ手段とを有し、スプール制御手段は、スイッチ手段をオンオフ制御することによりスプール制動手段を制御する。この場合には、キャスティング時などのスプール回転中にスイッチ手段をオンオフ制御することにより、コイルを流れる電流に対する負荷を変更して、スプール制動手段を任意の制動力に制御できる。

【 0 0 1 0 】

発明 3 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 又は 2 に記載の装置において、第 1 所定時間は、0. 1 ～ 0. 5 秒の範囲である。この場合には、強い第 1 制動力で瞬間的にスプールを制動することにより、姿勢を安定させてより遠くにルアーをキャスティングできる。

発明 4 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 3 のいずれかに記載の装置において、第 1 所定値は、0. 5 ～ 1. 5 N の範囲である。この場合には、ルアーの姿勢をより安定させることができ、かつルアーをより遠くにキャスティングできる。

【 0 0 1 1 】

発明 5 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 2 から 4 のいずれかに記載の装置において、スプール制御手段は、PWM（パルス幅変調）制御によりスイッチ手段をオンオフ制御する。この場合には、PWM 制御により制動力を精度良く制御できる。

発明 6 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 5 に記載の装置において、スプール制御手段が 5 0 ～ 1 0 0 % デューティでスイッチ手段をオンオフ制御したとき、スプールはスプール制動手段により第 1 制動力で制動される。この場合には、比較的強い第 1 制動力をルアーの質量などに合わせて調整することができる。

【 0 0 1 2 】

発明 7 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 6 のいずれかに記載の装置において、張力検出手段は、スプールの回転速度を光学的に検出する速度検出

手段と、速度検出手段で検出された回転速度の変化率とスプールの慣性モーメントとによりスプールを回転させる駆動トルクを算出するトルク算出手段とを有し、算出された駆動トルクにより張力を検出する。この場合には、光学的に検出された回転速度の変化率とスプールの回転モーメントとによりトルクを算出する。トルクを算出できれば、スプールにおける釣り糸の作用点の半径（通常は 15 ～ 25 mm の範囲）により張力を算出できる。ここでは、光学的に検出された回転速度により張力を検出しているので、張力を非接触で精度良く検出できる。

【0013】

発明 8 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 7 のいずれかに記載の装置において、スプール制御手段は、第 1 所定時間の間一定の第 1 制動力で前記スプールを制動するようにスプール制動手段を制御した後、第 1 制動力より弱くかつ徐々に弱くなるように変化する第 2 制動力で第 2 所定時間の間スプールを制動するようにスプール制動手段を制御する。この場合には、強い第 1 制動力で瞬時制動してルアーの姿勢を安定させた後、徐々に弱くなる弱い第 2 制動力を作用させるので、安定した飛行姿勢を維持しつつ不必要に制動しすぎない。このため、ルアーの飛距離をさらに延ばすことができる。

【0014】

発明 9 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 8 に記載の装置において、第 1 制動力は、制動前のスプールの回転速度に応じて変化する。この場合には、キャスト方法によって回転速度が異なっても、同じ設定で安定した飛行姿勢でルアーをキャストできる。たとえば、ピッチングのように初速が低いキャスティングを行っても、回転速度に応じて第 1 制動力を小さくすることにより飛距離を損なうことがない。

【0015】

発明 10 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 9 に記載の装置において、第 2 所定時間は、回転速度に応じて変化する。この場合には、第 2 制動力の制動時間もスプールの回転速度によって変化するもので、回転速度が遅いときにはたとえば制動時間を短くすることにより飛距離をより延ばすことができる。

発明 11 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 8 から 10 のいずれかに記載

の装置において、第2所定時間は、0.3～2秒の範囲である。この場合には、第2制動力による制動時間が第1制動力の制動時間より長くなるので、安定した姿勢を維持しやすい。

【0016】

発明12に係る両軸受リールの制動装置は、発明1から11のいずれかに記載の装置において、第1制動力、張力の第1所定値及び第1所定時間の少なくともいずれかが異なる複数の制御パターン用意されたパターン記憶手段と、パターン記憶手段からひとつを選択するパターン選択手段とをさらに備え、スプール制御手段は、選択された制御パターンでスプール制動手段を制御する。この場合には、複数の制御パターンを選択できるので、ルアーの質量や風の強さや向きなどの釣りをを行う状況に応じて最適な制動力を選択できる。

【0017】

発明13に係る両軸受リールの制動装置は、発明11又は12に記載の装置において、第2制動力による制動の際に基準となる張力パターンを設定する張力パターン設定手段をさらに備え、スプール制御手段は、第2制動力で第2所定時間の間スプール制動手段を制御する際に、張力パターンに応じて第2制動力を補正する。この場合は、設定された張力パターンに対して張力が変化すると、第2制動力を補正できるので、風などの影響により張力が変化してもルアーを最適な姿勢に維持してより遠くにルアーをキャストできる。

【0018】

【発明の実施の形態】

〔リールの構成〕

図1及び図2において、本発明の一実施形態による両軸受リールは、ベイトキャスト用の丸形の両軸受リールである。このリールは、リール本体1と、リール本体1の側方に配置されたスプール回転用ハンドル2と、ハンドル2のリール本体1側に配置されたドラグ調整用のスタードラグ3とを備えている。

【0019】

ハンドル2は、板状のアーム部2aと、アーム部2aの両端に回転自在に装着された把手2bとを有するダブルハンドル形のものである。アーム部2aは、図

2に示すように、ハンドル軸30の先端に回転不能に装着されており、ナット28によりハンドル軸30に締結されている。

リール本体1は、例えばアルミニウム合金やマグネシウム合金などの金属製の部材であり、フレーム5と、フレーム5の両側方に装着された第1側カバー6及び第2側カバー7とを有している。リール本体1の内部には糸巻用のスプール12がスプール軸20（図2）を介して回転自在に装着されている。第1側カバー6は、スプール軸方向外方から見て円形であり、第2側カバー7は、交差する2つの円で構成されている。

【0020】

フレーム5内には、図2に示すように、スプール12と、サミングを行う場合の親指の当てとなるクラッチレバー17と、スプール12内に均一に釣り糸を巻くためのレベルワインド機構18とが配置されている。またフレーム5と第2側カバー7との間には、ハンドル2からの回転力をスプール12及びレベルワインド機構18に伝えるためのギア機構19と、クラッチ機構21と、クラッチレバー17の操作に応じてクラッチ機構21を制御するためのクラッチ制御機構22と、スプール12を制動するドラッグ機構23と、スプール12の回転時の抵抗力を調整するためのキャスティングコントロール機構24とが配置されている。また、フレーム5と第1側カバー6との間には、キャスティング時のバックラッシュを抑えるための電気制御式のブレーキ機構（制動装置の一例）25が配置されている。

【0021】

フレーム5は、所定の間隔をあけて互いに対向するように配置された1対の側板8、9と、これらの側板8、9を一体で連結する上下の連結部10a、10b（図1）とを有している。側板8の中心部よりやや上方には、円形の開口8aが形成されている。この開口8aには、リール本体1を構成するスプール支持部13がねじ止め固定されている。

【0022】

スプール支持部13は、図3及び図4に示すように、開口8aに着脱自在に装着される扁平な略有底筒状の部材である。スプール支持部13の壁部13aの中

心部には、内方に向けて突出する筒状の軸受収納部 14 が一体形成されている。軸受収納部 14 の内周面には、スプール軸 20 の一端を回転自在に支持するための軸受 26 b が装着されている。また、軸受収納部 14 の底部にはキャスティングコントロール機構 24 の摩擦プレート 51 を装着されている。軸受 26 b は、線材製の止め輪 26 c により軸受収納部 14 に係止されている。

【0023】

上側の連結部 10 a は、図 1 に示すように、側板 8、9 の外形と同一面に配置されており、下側の連結部 10 b は、前後に 1 対設けられており、外形より内側に配置されている。下側の連結部 10 b には、リールを釣り竿に装着するための前後に長い、たとえばアルミニウム合金等の金属製の竿装着脚部 4 がリベット止めされている。

【0024】

第 1 側カバー 6 は、第 2 側カバー 7 側から挿入されたねじ部材（図示せず）により側板 8 にねじ止め固定されている。第 1 側カバー 6 には、後述するブレーキ切替つまみ 43 が配置される円形の開口部 6 a が形成されている。

スプール 12 は、図 2 に示すように、両側部に皿状のフランジ部 12 a を有しており、両フランジ部 12 a の間に筒状の糸巻胴部 12 b を有している。図 2 左側のフランジ部 12 a の外周面は、糸噛みを防止するために開口 8 a の内周側に僅かな隙間をあけて配置されている。スプール 12 は、糸巻胴部 12 b の内周側を貫通するスプール軸 20 にたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。この固定方法はセレーション結合に限定されず、キー結合やスプライン結合等の種々の結合方法を用いることができる。

【0025】

スプール軸 20 は、たとえば SUS304 等の非磁性金属製であり、側板 9 を貫通して第 2 側カバー 7 の外方に延びている。その延びた一端は、第 2 側カバー 7 に装着されたボス部 7 b に軸受 26 a により回転自在に支持されている。またスプール軸 20 の他端は前述したように軸受 26 b により回転自在に支持されている。スプール軸 20 の中心には、大径部 20 a が形成されており、両端に軸受 26 a、26 b に支持される小径部 20 b、20 c が形成されている。なお、軸

受 2 6 a, 2 6 b は、たとえば S U S 4 4 0 C に特殊耐食性被膜をコーティングしたものである。

【 0 0 2 6 】

さらに、図 1 左側の小径部 2 0 c と大径部 2 0 a との間には両者の中間の外径を有する、後述する磁石 6 1 を装着するための磁石装着部 2 0 d が形成されている。磁石装着部 2 0 d には、たとえば、S U M (押出・切削) 等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体製の磁石保持部 2 7 がたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。磁石保持部 2 7 は、断面が正方形で中心に磁石装着部 2 0 d が貫通する貫通孔 2 7 a が形成された四角柱状の部材である。磁石保持部 2 7 の固定方法はセレーション結合に限定されず、キー結合やスプライン結合等の種々の結合方法を用いることができる。

【 0 0 2 7 】

スプール軸 2 0 の大径部 2 0 a の右端は、側板 9 の貫通部分に配置されており、そこにはクラッチ機構 2 1 を構成する係合ピン 2 9 が固定されている。係合ピン 2 9 は、直径に沿って大径部 2 0 a を貫通しており、その両端が径方向に突出している。

クラッチレバー 1 7 は、図 2 に示すように、1 対の側板 8, 9 間の後部でスプール 1 2 後方に配置されている。クラッチレバー 1 7 は側板 8, 9 間で上下方向にスライドする。クラッチレバー 1 7 のハンドル装着側には、係合軸 1 7 a が側板 9 を貫通して一体形成されている。この係合軸 1 7 a は、クラッチ制御機構 2 2 に係合している。

【 0 0 2 8 】

レベルワインド機構 1 8 は、図 2 に示すように、スプール 1 2 の前方で両側板 8, 9 間に配置され、外周面に交差する螺旋状溝 4 6 a が形成された螺軸 4 6 と、螺軸によりスプール軸方向に往復移動して釣り糸を案内する釣り糸案内部 4 7 とを有している。螺軸 4 6 は、両端が側板 8, 9 に装着された軸支持部 4 8, 4 9 により回転自在に支持されている。螺軸 4 6 の図 2 右端には、ギア部材 3 6 a が装着されており、ギア部材 3 6 a は、ハンドル軸 3 0 に回転不能に装着されたギア部材 3 6 b に噛み合っている。このような構成により、螺軸 4 6 は、ハンド

ル軸 3 0 の糸巻取方向の回転に連動して回転する。

【0 0 2 9】

釣り糸案内部 4 7 は螺軸 4 6 の周囲に配置され一部が軸方向の全長にわたって切り欠かれたパイプ部材 5 3 と、螺軸の上方に配置されたガイド軸（図示せず）とによりスプール軸 2 0 方向に案内されている。釣り糸案内部 4 7 には、螺旋状溝 4 6 a に係合する係止部材（図示せず）が回転自在に装着されており、螺軸 4 6 の回転によりスプール軸方向に往復移動する。

【0 0 3 0】

ギア機構 1 9 は、ハンドル軸 3 0 と、ハンドル軸 3 0 に固定されたメインギア 3 1 と、メインギア 3 1 に噛み合う筒状のピニオンギア 3 2 とを有している。ハンドル軸 3 0 は、側板 9 及び第 2 側カバー 7 に回転自在に装着されており、ローラ型のワンウェイクラッチ 8 6 及び爪式のワンウェイクラッチ 8 7 により糸繰り出し方向の回転（逆転）が禁止されている。ワンウェイクラッチ 8 6 は、第 2 側カバー 7 とハンドル軸 3 0 との間に装着されている。メインギア 3 1 は、ハンドル軸 3 0 に回転自在に装着されており、ハンドル軸 3 0 とドラッグ機構 2 3 を介して連結されている。

【0 0 3 1】

ピニオンギア 3 2 は、側板 9 の外方から内方に延び、中心にスプール軸 2 0 が貫通する筒状部材であり、スプール軸 2 0 に軸方向に移動自在に装着されている。また、ピニオンギア 3 2 の図 2 左端側は、軸受 3 3 により側板 9 に回転自在かつ軸方向移動自在に支持されている。ピニオンギア 3 2 の図 2 左端部には係合ピン 2 9 に噛み合う噛み合い溝 3 2 a が形成されている。この噛み合い溝 3 2 a と係合ピン 2 9 とによりクラッチ機構 2 1 が構成される。また中間部にはくびれ部 3 2 b が、右端部にはメインギア 3 1 に噛み合うギア部 3 2 c がそれぞれ形成されている。

【0 0 3 2】

クラッチ制御機構 2 2 は、スプール軸 2 0 方向に沿って移動するクラッチヨーク 3 5 を有している。また、クラッチ制御機構 2 2 は、スプール 1 2 の糸巻取方向の回転に連動してクラッチ機構 2 1 をクラッチオンさせるクラッチ戻し機構（

図示せず)を有している。

キャストイングコントロール機構 24 は、スプール軸 20 の両端を挟むように配置された複数の摩擦プレート 51 と、摩擦プレート 51 によるスプール軸 20 の挟持力を調節するための制動キャップ 52 とを有している。左側の摩擦プレート 51 は、スプール支持部 13 内に装着されている。

【0033】

〔スプール制動機構の構成〕

スプール制動機構 25 は、図 3、図 4 及び図 7 に示すように、スプール 12 とリール本体 1 とに設けられたスプール制動ユニット 40 と、釣り糸に作用する張力を検出するための回転速度センサ 41 と、スプール制動ユニット 40 を 8 段階の制動モードのいずれかで電氣的に制御するスプール制御ユニット 42 と、8 つの制動モードを選択するためのブレーキ切換つまみ 43 とを有している。

【0034】

スプール制動ユニット 40 は、スプール 12 を発電により制動する電氣的に制御可能なものである。スプール制動ユニット 40 は、スプール軸 20 に回転方向に並べて配置された 4 つの磁石 61 を含む回転子 60 と、回転子 60 の外周側に対向して配置され直列接続されたたとえば 4 つのコイル 62 と、直列接続された複数のコイル 62 の両端が接続されたスイッチ素子 63 とを備えている。スプール制動ユニット 40 は、磁石 61 とコイル 62 との相対回転により発生する電流を、スイッチ素子 63 によりオンオフすることによりスプール 12 を制動する。スプール制動ユニット 40 で発生する制動力はスイッチ素子 63 のオン時間が長さに応じて大きくなる。

【0035】

回転子 60 の 4 つの磁石 61 は、周方向に並べて配置され極性が交互に異なっている。磁石 61 は、磁石保持部 27 と略同等の長さを有する部材であり、その外側面 61a は断面円弧状の面であり、内側面 61b は平面である。この内側面 61b がスプール軸 20 の磁石保持部 27 の外周面に接触して配置されている。磁石 61 の両端部は、たとえば SUS304 等の非磁性体製の円形皿状のキャップ部材 65a、65b により挟持され、スプール軸 20 に対して回転不能に磁石

保持部 2 7 に装着されている。このようにキャップ部材 6 5 a, 6 5 b により磁石 6 1 を保持することにより、キャップ部材 6 5 a, 6 5 b が非磁性体製であるので、磁力を弱めることなくスプール軸 2 0 上での磁石の組立を容易にできるとともに、組立後の磁石の比強度を高めることができる。

【 0 0 3 6 】

磁石 6 1 の図 4 左端面と軸受 2 6 b との距離は 2 . 5 mm 以上離れている。図 4 右側のキャップ部材 6 5 a は、スプール軸 2 0 の大径部 2 0 a と磁石装着部 2 0 d との段差と磁石保持部 2 7 とに挟まれてそれより右方への移動が規制されている。

軸受 2 6 b との間に配置された左側のキャップ部材 6 5 b には、たとえば、S P C C (板材) 等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体製のワッシャ部材 6 6 が装着されている。ワッシャ部材 6 6 は、スプール軸 2 0 に装着されたたとえば E 型止め輪 6 7 により抜け止めされている。このワッシャ部材 6 6 の厚みは 0 . 5 mm 以上 2 mm 以下であり、外径は軸受 2 6 b の外径の 6 0 % 以上 1 2 0 % 以下である。このような磁性体製のワッシャ部材 6 6 を設けることにより、磁石 6 1 の近くに配置される軸受 2 6 b が磁化されにくくなる。このため、磁石 6 1 の近くに軸受 2 6 b を配置してもスプール 1 2 の自由回転時の回転性能に影響を与えにくくなる。また、磁石 6 1 と軸受 2 6 b との距離を 2 . 5 mm 以上離れたことも軸受 2 6 b を磁化しにくくしている。

【 0 0 3 7 】

糸巻胴部 1 2 b の内周面の磁石 6 1 に対向する位置には、たとえば、S U M (押出・切削) 等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体製のスリーブ 6 8 が装着されている。スリーブ 6 8 は、糸巻胴部 1 2 b の内周面に圧入又は接着などの適宜の固定手段により固定されている。このような磁性体製のスリーブ 6 8 を磁石 6 1 に対向して配置すると、磁石 6 1 からの磁束がコイル 6 2 を集中して通過するので、発電及びブレーキ効率が向上する。

【 0 0 3 8 】

コイル 6 2 は、コギングを防止してスプール 1 2 の回転をスムーズにするためにコアレスタイプのものが採用されている。さらにヨークも設けていない。コイ

ル 6 2 は、巻回された芯線が磁石 6 1 に対向して磁石 6 1 の磁場内に配置されるように略矩形に巻回されている。4 つのコイル 6 2 は直列接続されており、その両端がスイッチ素子 6 3 に接続されている。コイル 6 2 は、磁石 6 1 の外側面 6 1 a との距離が略一定になるようにスプール軸芯に対して実質的に同芯の円弧状にスプール 1 2 の回転方向に沿って湾曲して成形されている。このため、コイル 6 2 と回転中の磁石 6 1 との隙間を一定に維持することができる。4 つのコイル 6 2 は、たとえば SUS 304 等の非磁性体製の円形皿状のコイルホルダ 6 9 によりまとめられている。コイルホルダ 6 9 は、スプール制御ユニット 4 2 を構成する後述する回路基板 7 0 に固定されている。なお図 3 ではコイル 6 2 を主に描くためにコイルホルダ 6 9 は、二点鎖線で図示している。このように、4 つのコイル 6 2 が非磁性体製のコイルホルダ 6 9 に装着されているので、コイル 6 2 を回路基板 7 0 に装着しやすくなるとともに、コイルホルダ 6 9 が非磁性体製であるので、磁石 6 1 による磁束を乱すことがない。

【0039】

スイッチ素子 6 3 は、たとえば高速でオンオフ制御できる並列接続された 2 つの FET（電界効果トランジスタ）6 3 a を有している。FET 6 3 a の各ドレイン端子に直列接続されたコイル 6 2 が接続されている。このスイッチ素子 6 3 も回路基板 7 0 に装着されている。

回転速度センサ 4 1 は、たとえば、投光部と受光部とを有する反射型の光電スイッチを用いており、回路基板 7 0 のスプール 1 2 のフランジ部 1 2 a に対向する面に配置されている。フランジ部 1 2 a の外側面には、投光部から照射された光を反射する読み取りパターン 7 1 が印刷やシール貼り付けや反射板の取付などの適宜の方法により形成されている。この回転速度センサ 4 1 からの信号により回転速度を検出して釣り糸に作用する張力を検出する。

【0040】

ブレーキ切換つまみ 4 3 は、8 段階の制動モードのいずれかを設定するために設けられている。ブレーキ切換つまみ 4 3 は、に図 4 ～図 6 に示すように、スプール支持部 1 3 に回動自在に装着されている。ブレーキ切換つまみ 4 3 は、たとえば合成樹脂製の円盤状のつまみ本体 7 3 と、つまみ本体 7 3 の中心に位置する

金属製の回動軸 74 とを有している。回動軸 74 とつまみ本体 73 とはインサート成形により一体化されている。つまみ本体 73 の開口部 6a に臨み外部に露出する外側面には、外側に膨らむつまみ部 73a が形成されている。つまみ部 73a の周囲は凹んでおりブレーキ切換つまみ 43 を操作しやすくなっている。

【0041】

つまみ部 73a の一端には僅かに凹んで指針 73b が形成されている。指針 73b に対向する第 1 側カバー 6 の開口部 6a の周囲には、8 つのマーク 75 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。ブレーキ切換つまみ 43 を回して指針 73b をマーク 75 のいずれかに合わせることにより制動モードのいずれかを選択して設定できる。また、つまみ本体 73 の背面には、ブレーキ切換つまみ 43 の回動位置、すなわち制動モードのいずれが選択されたかを検出するための識別パターン 76 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。識別パターン 76 は、回転方向に 3 種 10 個の扇形の第 1 ～第 3 パターン 76a, 76b, 76c により構成されている。第 1 パターン 76a は、図 6 に左下がりのハッチングで描かれており、たとえば鏡面の光を反射するパターンである。第 2 パターン 76b は、図 6 に右下がりのハッチングで描かれており、たとえば黒色の光を反射しにくいパターンである。第 3 パターン 76c は、図 6 にクロスハッチングで描かれており、たとえば灰色の光を略半分だけ反射するパターンである。この 3 種のパターン 76a ～76c の組み合わせにより 8 段階の制動モードのいずれかが選択されたかを識別できる。なお、いずれかのパターン 76a ～76c のひとつがつまみ本体 73 と同色の場合には、つまみ本体 73 の背面をそのまま利用してパターンを別に形成しなくてもよい。

【0042】

回動軸 74 は、スプール支持部 13 の壁部 13a に形成された貫通孔 13b に装着され、止め輪 78 により壁部 13a に係止されている。

つまみ本体 73 とスプール支持部 13 の壁部 13a の外側面との間には位置決め機構 77 が設けられている。位置決め機構 77 は、ブレーキ切換つまみ 43 を制動モードに応じた 8 段階の位置で位置決めするとともに、回動操作時に発音す

る機構である。位置決め機構 77 は、つまみ本体 73 a の背面に形成された凹部 73 c に装着された位置決めピン 77 a と、位置決めピン 77 a の先端に係合する 8 つの位置決め穴 77 b と、位置決めピン 77 a の位置決め穴 77 b に向けて付勢する付勢部材 77 c とを有している。位置決めピン 77 a は、小径の頭部とそれより大径の鍔部と小径の軸部とを有する軸状の部材であり、頭部は半球状に形成されている。位置決めピン 77 a は、凹部 73 c に進退自在に装着されている。8 つの位置決め穴 77 b は、スプール支持部 13 の壁部 13 a の外側面に貫通孔 13 b の周囲に固定された扇形の補助部材 13 c に周方向に間隔を隔てて形成されている。位置決め穴 77 b は、指針 73 b が 8 つのマーク 75 のいずれかに一致するように形成されている。

【0043】

スプール制御ユニット 42 は、スプール支持部 13 のスプール 12 のフランジ部 12 a に対向する面に装着された回路基板 70 と、回路基板 70 に搭載された制御部 55 とを有している。

回路基板 70 は、中心が円形に開口する座金形状のリング状の基板であり、軸受収納部 14 の外周側でスプール軸 20 と実質的に同芯に配置されている。回路基板 70 は、スプール支持部 13 の壁部 13 a の内側面にビスにより固定されている。この回路基板 70 をビスにより固定する際には、たとえば、軸受収納部 14 に仮置きされた治具を利用して芯出しし、回路基板 70 がスプール軸芯に対して実質的に同芯に配置されるようにしている。これにより、回路基板 70 をスプール支持部 13 に装着すると、回路基板 70 に固定されたコイル 62 がスプール軸芯と実質的に同芯に配置される。

【0044】

ここでは、回路基板 70 がスプール支持部 13 のスプール 12 のフランジ部 12 a に対向する面に装着されているので、回転子 60 の周囲に配置されたコイル 62 を回路基板 70 に直接取り付けることができる。このため、コイル 62 と回路基板 70 とを接続するリード線が不要になり、コイル 62 と回路基板 70 との絶縁不良を軽減できる。しかも、コイル 62 がスプール支持部 13 に取り付けられた回路基板 70 に装着されているので、回路基板 70 をスプール支持部 13 に

取り付けただけでコイル 62 もスプール支持部 13 に装着される。このため、スプール制動機構 25 を容易に組み立てできる。

【0045】

制御部 55 は、たとえば CPU 55a, RAM 55b, ROM 55c 及び I/O インターフェイス 55c 等が搭載されたマイクロコンピュータから構成されている。制御部 55 の ROM 55c には、制御プログラムが格納されるとともに、後述する 3 つの制動処理にわたる制動パターンがそれぞれ 8 段階の制御モードに応じて格納されている。また、各制御モード時の張力の設定値や回転速度の設定値なども格納されている。制御部 55 には、回転速度センサ 41 と、ブレーキ切換つまみ 43 の回動位置を検出するためのパターン識別センサ 56 とが接続されている。また、制御部 55 には、スイッチ素子 63 の各 FET 63a のゲートが接続されている。制御部 55 は、各センサ 41, 56 からのパルス信号によりスプール制動ユニット 40 のスイッチ素子 63 を後述する制御プログラムにより、たとえば周期 1/1000 秒の PWM (パルス幅変調) 信号によりオンオフ制御する。具体的には、制御部 55 は、8 段階の制動モードにおいて、異なるデューティ比 D でスイッチ素子 63 をオンオフ制御する。制御部 55 には電源としての蓄電素子 57 からの電力が供給される。この電力は回転速度センサ 41 とパターン識別センサ 56 にも供給される。

【0046】

パターン識別センサ 56 は、ブレーキ切換つまみ 43 のつまみ本体 73 の背面に形成された識別パターン 76 の 3 種のパターン 76a ~ 76c を読み取るために設けられている。パターン識別センサ 56 は、投光部と受光部とを有する 2 組の光電センサ 56a, 56b から構成されている。光電センサ 56a, 56b は回路基板 70 のスプール支持部 13 の壁部 13a に面する側に上下に並べて配置されている。スプール支持部 13 の壁部 13a には、光電センサ 56a, 56b が各パターン 76a ~ 76c を臨み得るように透孔 13d, 13e が上下に並べて形成されている。ここでは、回転方向に並べて配置された 3 種のパターン 76a ~ 76b を読み取ることにより、たとえば下記に説明するようにして 8 段階の制動モードを識別する。

【0047】

いま、指針 73b が最も弱い位置にあるとき、図 6 に示すように、2 つの第 1 パターン 76a からの反射光をパターン識別センサ 56 は読み取る。この場合、両光電センサ 56a, 56b は双方とも最も大きな光量を検出する。続いて、次のマークに指針 73b を合わせると、下側の光電センサ 56b は第 1 パターン 76a に位置し強い光量を検出するが、上側の光電センサ 56a は第 2 パターン 76b に位置しほとんど検出しない。これらの検出光量の組み合わせによりブレーキ切換つまみ 43 が何れの位置にあるかを識別する。

【0048】

電源としての蓄電素子 57 は、たとえば電解コンデンサを用いており、整流回路 58 に接続されている。整流回路 58 はスイッチ素子 63 に接続されており、回転子 60 とコイル 62 とを有し発電機として機能するスプール制動ユニット 40 からの交流電流を直流に変換しかつ電圧を安定化して蓄電素子 57 に供給する。

【0049】

なお、これらの整流回路 58 及び蓄電素子 57 も回路基板 70 に搭載されている。この回路基板 70 に搭載されたコイル 62 を含む各部は、透明な合成樹脂絶縁体製の被膜 90 により覆われている。具体的には、回路基板 70 に各部を搭載して配線を終わると、合成樹脂液体が入れられたタンクに回路基板 70 を浸けて浸漬処理し、その後タンクから取り出して硬化処理を行い、表面に被膜 90 を形成する。このように回路基板 70 を含む各部を絶縁体製の合成樹脂の被膜 90 で覆うことにより制御部 55 等の電子機器への液体の浸入防止できる。しかも、この実施形態では、発電された電力を蓄電素子 57 に蓄え、その電力で制御部 55 等を動作させているので、電源の交換が不要になる。このため、被膜 90 による封止を永続させることができ、絶縁不良によるトラブルを低減できる。

【0050】

〔実釣時のリールの操作及び動作〕

キャスティングを行うときには、クラッチレバー 17 を下方に押圧してクラッチ機構 21 をクラッチオフ状態にする。このクラッチオフ状態では、スプール 1

2が自由回転状態になり、キャストイングを行うと仕掛けの重さにより釣り糸がスプール12から勢いよく繰り出される。このキャストイングによりスプール12が回転すると、磁石61がコイル62の内周側を回転して、スイッチ素子63をオンするとコイル62に電流が流れスプール12が制動される。キャストイング時にはスプール12の回転速度は徐々に速くなり、ピークを越えると徐々に減速する。

【0051】

ここでは、磁石61を軸受26bの近くに配置しても、その間に磁性体製のワッシャ部材66を配置しかつ軸受26bとの間隔を2.5mm以上離したので、軸受26bが磁化しにくくなりスプール12の自由回転性能が向上する。また、コイル62をコアレスコイルとしたので、コギングが生じにくくなり、さらに自由回転性能が向上する。

【0052】

仕掛けが着水すると、ハンドル2を糸巻取方向に回転させて図示しないクラッチ戻し機構によりクラッチ機構21をクラッチオン状態にし、リール本体1をパーミングしてアタリを待つ。

〔制御部の制御動作〕

次に、キャストイング時の制御部55のブレーキ制御動作について、図8及び図9の制御フローチャート並びに図10及び図11のグラフを参照しながら説明する。

【0053】

キャストイングによりスプール12が回転して蓄電素子57に電力が蓄えられ制御部55に電源が投入されると、ステップS1で初期設定が行われる。ここでは、各種のフラグや変数がリセットされる。ステップS2では、ブレーキ切替つまみ43により何れの制動モードBMn（nは1～8の整数）が選択されたか否かを判断する。ステップS3では、制動モードを選択された制動モードBMnに設定する。これにより、以降の制御で制御部55内のROMから制動モードBMnに応じたデューティ比Dが読み出される。ステップS5では、回転速度センサ41からのパルスによりキャストイング当初のスプール12の回転速度Vを検出

する。ステップ S7 では、スプール 12 から繰り出される釣り糸に作用する張力 F を算出する。

【0054】

ここで、張力 F は、スプール 12 の回転速度の変化率 ($\Delta \omega / \Delta t$) とスプール 12 の慣性モーメント J とで求めることができる。ある時点でスプール 12 の回転速度が変化すると、このとき、もしスプール 12 が釣り糸からの張力を受けずに単独で自由回転していた場合の回転速度との差は釣り糸からの張力により発生した回転駆動力 (トルク) によるものである。このときの回転速度の変化率 ($\Delta \omega / \Delta t$) とすると、駆動トルク T は、下記 (1) 式で表すことができる。

【0055】

$$T = J \times (\Delta \omega / \Delta t) \cdots \cdots (1)$$

(1) 式から駆動トルク T が求められれば、釣り糸の作用点の半径 (通常は 15 ~ 20 mm) から張力を求めることができる。この張力が所定以下になったときに大きな制動力を作用させると、回転速度のピークの手前で仕掛け (ルアー) の姿勢が反転して安定して飛行することを本発明者等は知見した。この回転速度のピークの手前で制動して安定した姿勢で仕掛けを飛行させるために以下の制御を行う。すなわち、キャスティング当初に短時間強い制動力を作用させて仕掛けを反転させ、その後徐々に弱くなりかつ途中で一定になる制動力で徐々に制動していく。最後に、所定回転数まで下がるまでさらに徐々に弱くなる制動力でスプール 12 を制動する。この 3 つの制動処理を制御部 55 は行う。

【0056】

ステップ S8 では、回転速度の変化率 ($\Delta \omega / \Delta t$) と慣性モーメント J とにより算出された張力 F が所定値 F_s (たとえば、0.5 ~ 1.5 N の範囲のいずれかの値) 以下か否か判断する。所定値 F_s を超えている場合にはステップ S9 に移行してデューティ比 D を 10 に、つまり周期の 10 % だけスイッチ素子 63 をオンするように制御し、ステップ S2 に戻る。これにより、スプール制動ユニット 40 はスプール 12 を僅かに制動するが、スプール制動ユニット 40 が発電するため、スプール制御ユニット 42 が安定して動作する。

【0057】

張力 F が所定値 F_s 以下になるとステップ S_{10} に移行する。ステップ S_{10} では、タイマ T_1 をスタートさせる。このタイマ T_1 は、強い制動力で制動する第1制動処理の処理時間を定めるタイマである。ステップ S_{11} では、タイマ T_1 がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ステップ S_{13} に移行し、タイマ T_1 がアップするまで遠投の時の第1制動処理を行う。この第1制動処理では、図10に左下がりのハッチングで示すように、一定の第1デューティ比 D_{n1} で時間 T_1 だけスプール12を制動する。この第1デューティ比 D_{n1} は、たとえば50～100%デューティ（全体の周期の50%から100%がオン時間）、好ましくは70～90%デューティの範囲であり、ステップ S_5 で検出された回転速度 V によって変化する。すなわち、第1デューティ比 D_{n1} は、たとえばキャスティング当初のスプール回転速度 V の関数 $f_1(V)$ に制動モードに応じて所定のデューティ比 D_{nS} を掛けた値である。また、時間 T_1 は、0.1～0.3秒の範囲が好ましい。このような範囲で制動すると回転速度のピークの前にスプール12を制動しやすくなる。

【0058】

第1デューティ比 D_{n1} は、制動モード BM_n によって上下にシフトし、この実施形態では、制動モードが最大の時（ $n=1$ ）、デューティ比 D_{11} が最も大きくそれから徐々に小さくなる。このように仕掛けに合わせて強い制動力を短時間作用させると仕掛けの姿勢が釣り糸係止部分から反転して釣り糸係止部分が手前になって仕掛けが飛行する。これにより仕掛けの姿勢が安定して仕掛けがより遠くに飛ぶようになる。

【0059】

一方、タイマ T_1 がタイムアップしたときは、ステップ S_{11} からステップ S_{12} に移行する。ステップ S_{12} では、タイマ T_2 がすでにスタートしているか否かを判断する。タイマ T_2 がスタートしている場合にはステップ S_{17} に移行する。タイマ T_2 スタートしていない場合はステップ S_{14} に移行してタイマ T_2 をスタートさせる。このタイマ T_2 は、第2制動処理の処理時間を定めるタイマである。

【0060】

ステップS17では、タイマT2がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ステップS18に移行し、タイマT2がアップするまで第2制動処理を行う。この第2制動処理では、図10に右下がりのハッチングで示すように、最初急激に下降しその後徐々に下降し最後に一定の値になる変化するデューティ比Dn2で第2所定時間T2の間スプール12を制動する。このデューティ比Dn2の最小値は、たとえば30～70%の範囲が好ましい。また、第2所定時間T2は、0.3～2秒の間が好ましい。この第2所定時間T2も第1デューティ比Dn1と同様にキャスティング当初のスプール回転速度Vに応じて変化する。たとえばキャスティング当初のスプール回転速度Vの関数 $f_2(V)$ に所定時間TSを掛けた値である。

【0061】

また、第2及び第3制動処理では余分な制動力をカットすること目的とした図9に示すような制動補正処理も行われる。図9のステップS31では、補正張力Faが設定される。この補正張力Faは、図11に二点鎖線で示すように時間の関数であり、時間とともに徐々に減少するように設定されている。なお、図11では、第3制動処理における補正処理のグラフを示している。

【0062】

ステップS32では速度Vを読み込む。ステップS33では、ステップS7と同様な手順で張力Fを算出する。ステップS34では、得られた張力から下記(2)式に示す判定式を算出する。ステップS35では判定式から補正の要否を判断する。

$$C = SSa \times (F - SSd \times \text{回転速度}) - (\Delta F / \Delta t) \cdots (2)$$

ここで、SSa、SSdは、回転速度(rpm)に対する係数であり、たとえば50である。また、SSdは、0.000005である。

【0063】

この(2)式の結果が正の時、つまり検出された張力Fが設定張力Faを大きく超えていると判断すると、ステップS35での判断がYesとなり、ステップS36に移行する。ステップS36では、予め設定された第2デューティ比Dn2から一定量Da減算したデューティ比(Dn2-Da)に次のサンプリング周

期（通常は 1 回転毎）まで補正する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 2 1 では、速度 V が制動終了速度 V_e 以下になったか否かを判断する。速度 V が制動終了速度 V_e を超えている場合にはステップ S 2 2 に移行する。ステップ S 2 2 では第 3 制動処理を行う。

第 3 制動処理では、図 1 0 に縦縞のハッチングで示すように徐々に下降割合が小さくなる第 2 制動処理と同様な時間とともに変化するデューティ比 $D_n 3$ で制御する。そして、ステップ S 1 1 に戻りステップ S 2 1 で、速度 V が制動終了速度 V_e 以下となるまで処理を続けるまた、第 3 制御処理でも制動補正処理は実行される。

【 0 0 6 5 】

速度 V が制動終了速度 V_e 以下となると、ステップ S 2 に戻る。

ここでは、回転速度のピーク前に強い制動力で制動すると、第 1 所定値 F_s 以下であった張力が急激に大きくなりバックラッシュを防止できるとともに、仕掛けが安定して飛行する。このため、バックラッシュを防止しつつ仕掛けの姿勢を安定させてより遠くに仕掛けをキャストできることになる。

【 0 0 6 6 】

また、キャスト当初のスプールの回転速度に応じて 3 つの制動処理において異なるデューティ比及び制動時間で制御されるので、同じ設定であってもスプールの回転速度によって異なるデューティ比及び制動時間でスプールが制動される。このため、スプールの回転速度が異なるキャストを行っても制動力の調整操作が不要になり、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できる。

【 0 0 6 7 】

〔他の実施形態〕

（a）前記実施形態では、釣り糸に作用する張力をスプールの回転速度から求めたが、スプール軸にひずみゲージを装着する等などにより張力を直接計測してもよい。

（b）前記実施形態では、発電によりスプールを制動するスプール制動ユニッ

トを開示したが、スプール制動ユニットは、電氣的に制御可能なものであればどのような構成でもよい。たとえば、電氣的に制御可能なアクチュエータによりブレーキシューやブレーキパッドをドラムやディスクに接触させるようなものでもよい。

【0 0 6 8】

(c) 前記実施形態では、第 2 制動処理及び第 3 制動処理で変化する制動力で制動したが、それぞれ一定の制動力で制動してもよい。

【0 0 6 9】

【発明の効果】

本発明によれば、回転速度のピーク前に強い制動力で制動すると、第 1 所定値以下であった張力が急激に大きくなりバックラッシュを防止できるとともに、ルアーが安定して飛行する。このため、バックラッシュを防止しつつルアーの姿勢を安定させてより遠くにルアーをキャスティングできるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態を採用した両軸受リールの斜視図。

【図 2】

その平面断面図。

【図 3】

スプール制動機構の分解斜視図。

【図 4】

スプール制動機構の断面拡大図。

【図 5】

両軸受リールの右側面図。

【図 6】

ブレーキ切換つまみの背面図。

【図 7】

スプール制動機構の制御ブロック図。

【図 8】

制御部の主制御処理を示すフローチャート。

【図 9】

第 2 制動処理を示すフローチャート。

【図 1 0】

各制動処理でのデューティ比の変化を模式的に示すグラフ。

【図 1 1】

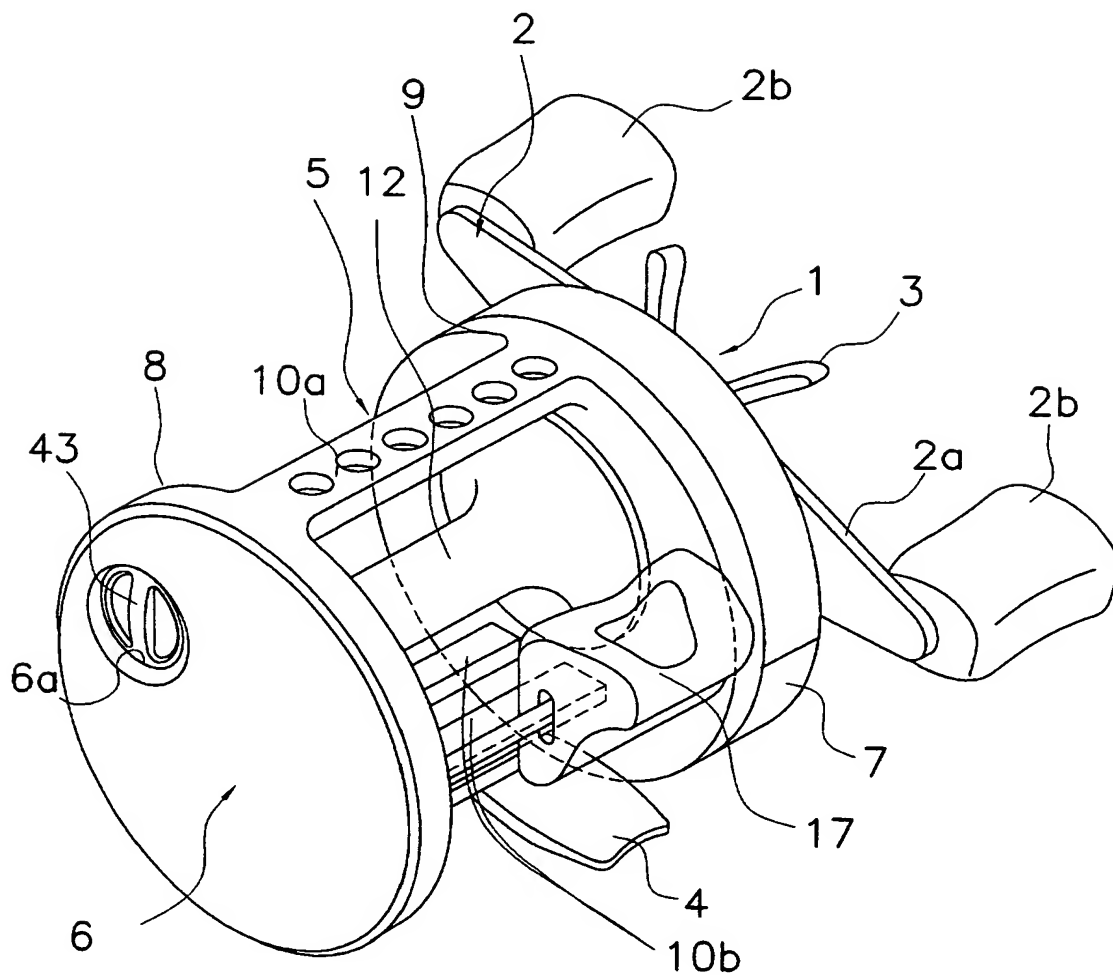
第 3 制動処理での補正処理を模式的に示すグラフ。

【符号の説明】

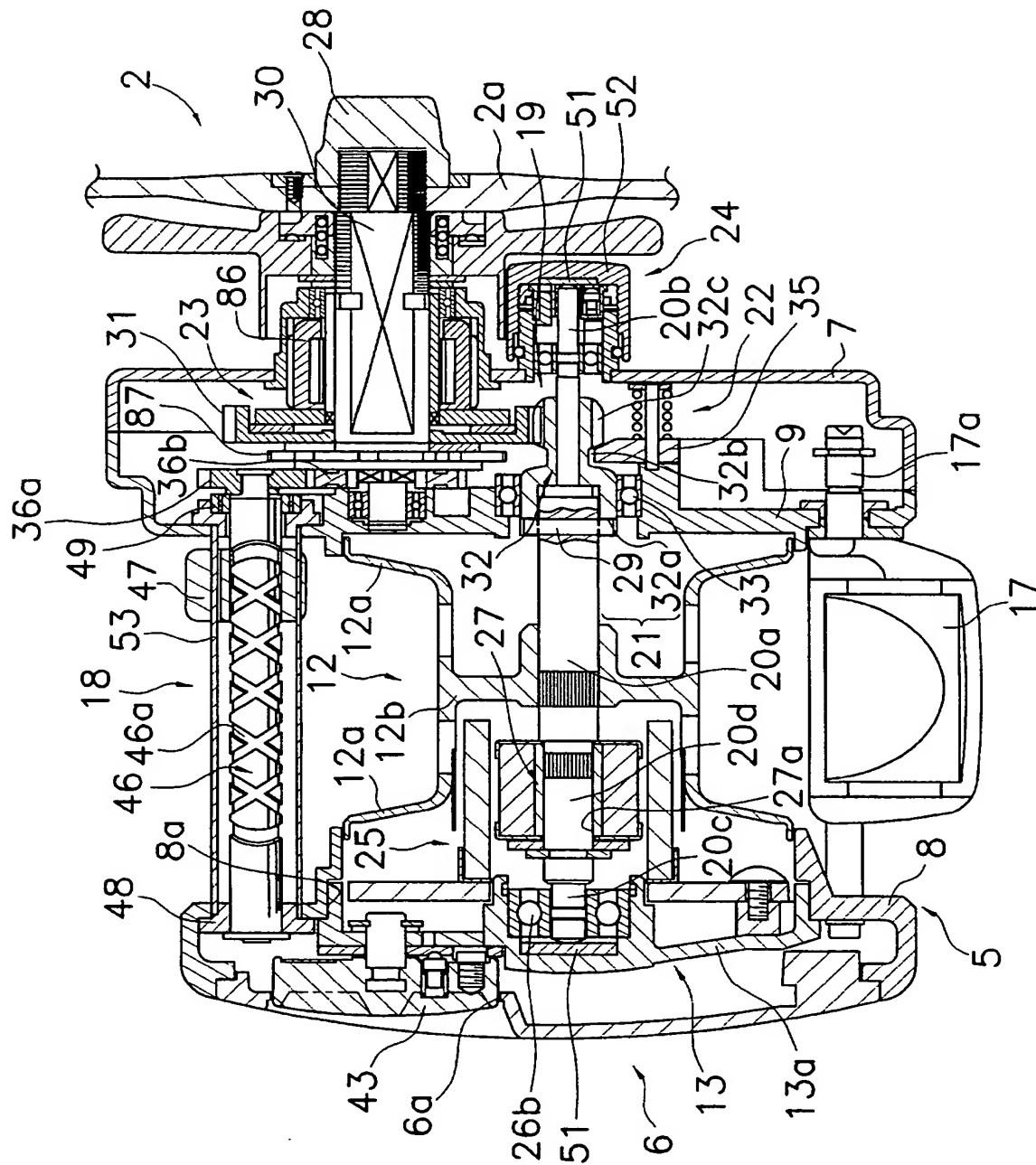
- 1 リール本体
- 1 2 スプール
- 2 0 スプール軸
- 2 5 スプール制動機構
- 4 0 スプール制動ユニット
- 4 1 回転速度センサ
- 4 2 スプール制御ユニット
- 6 0 回転子
- 6 1 磁石
- 6 2 コイル
- 6 3 スイッチ素子

【書類名】 図面

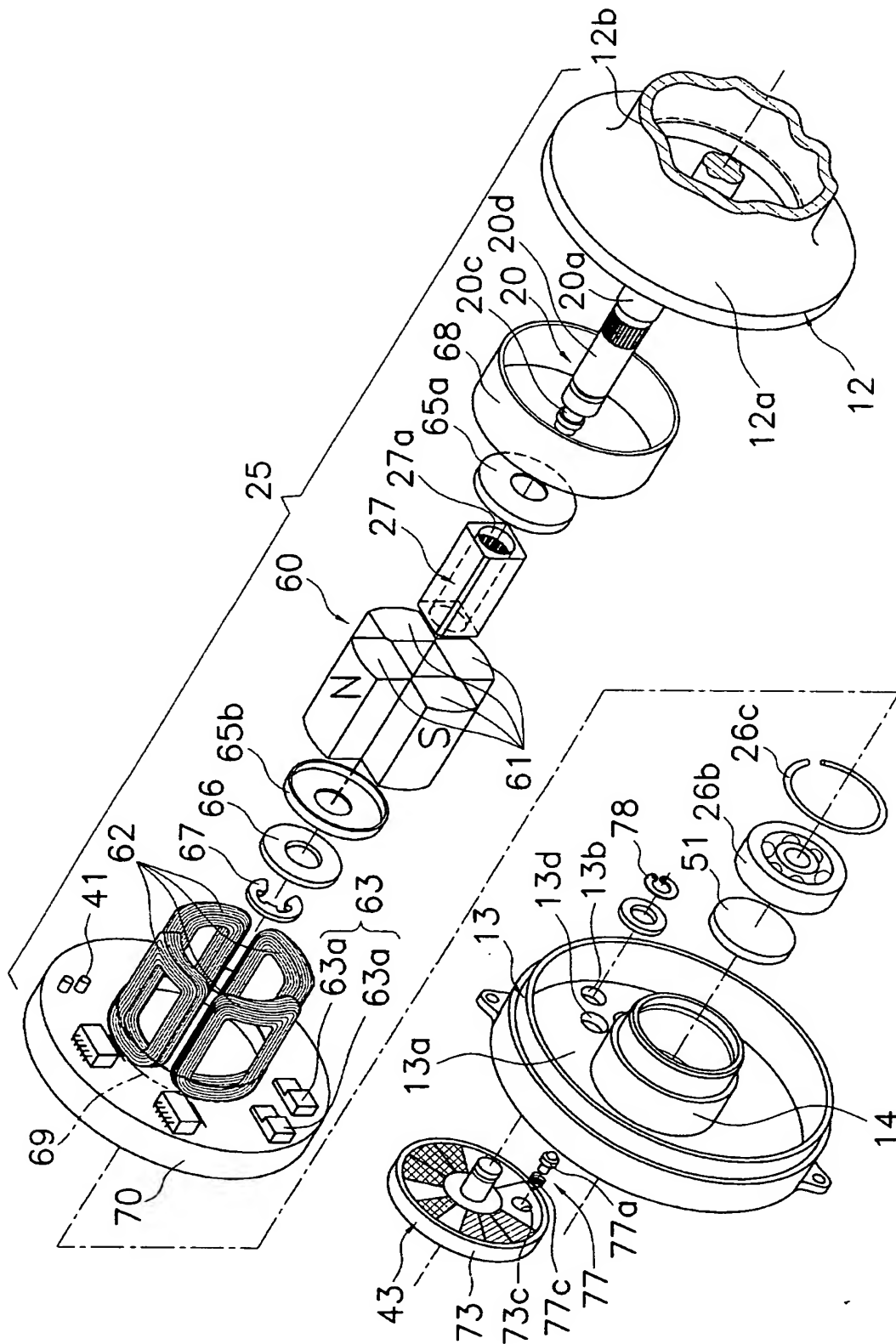
【図 1】



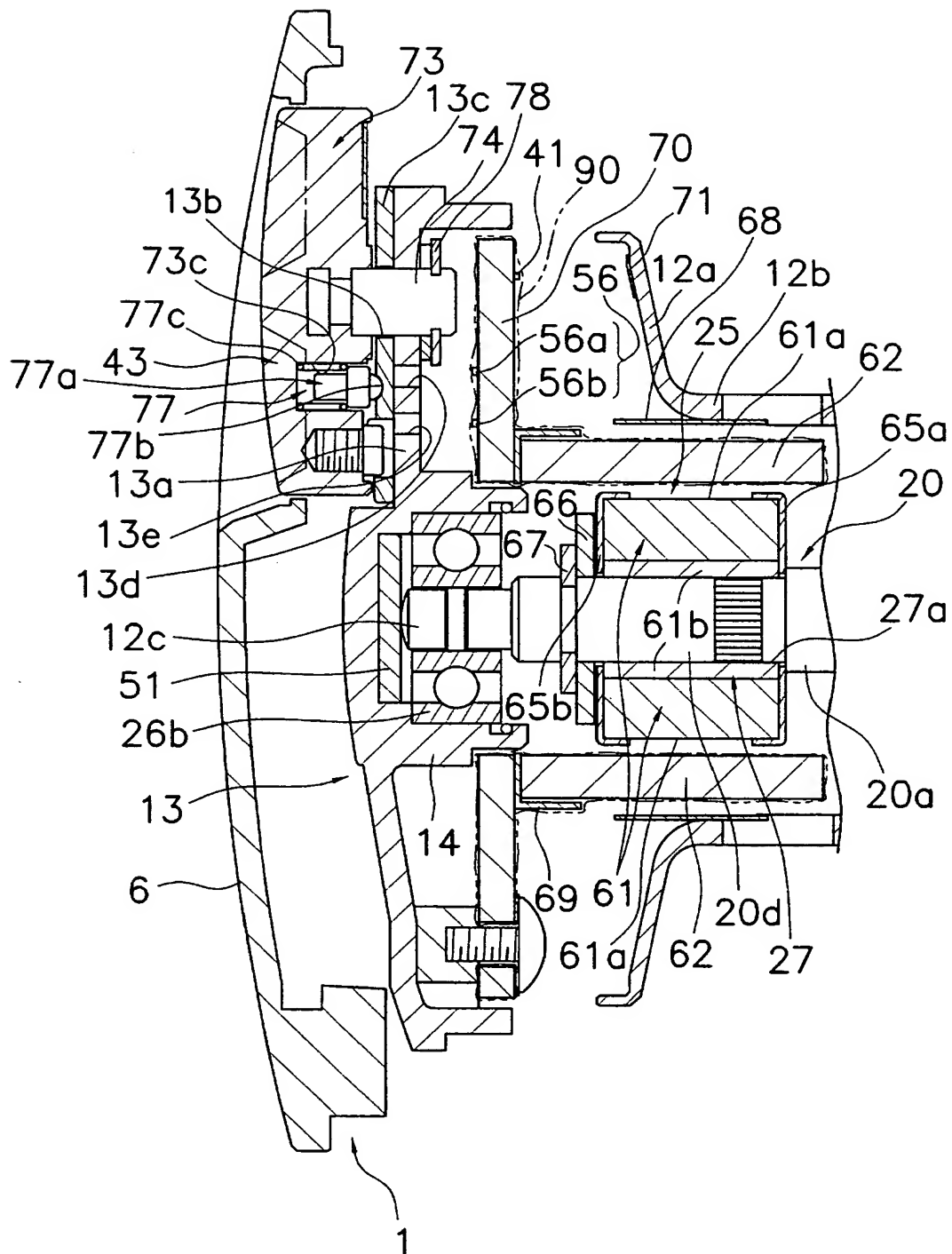
【図 2】



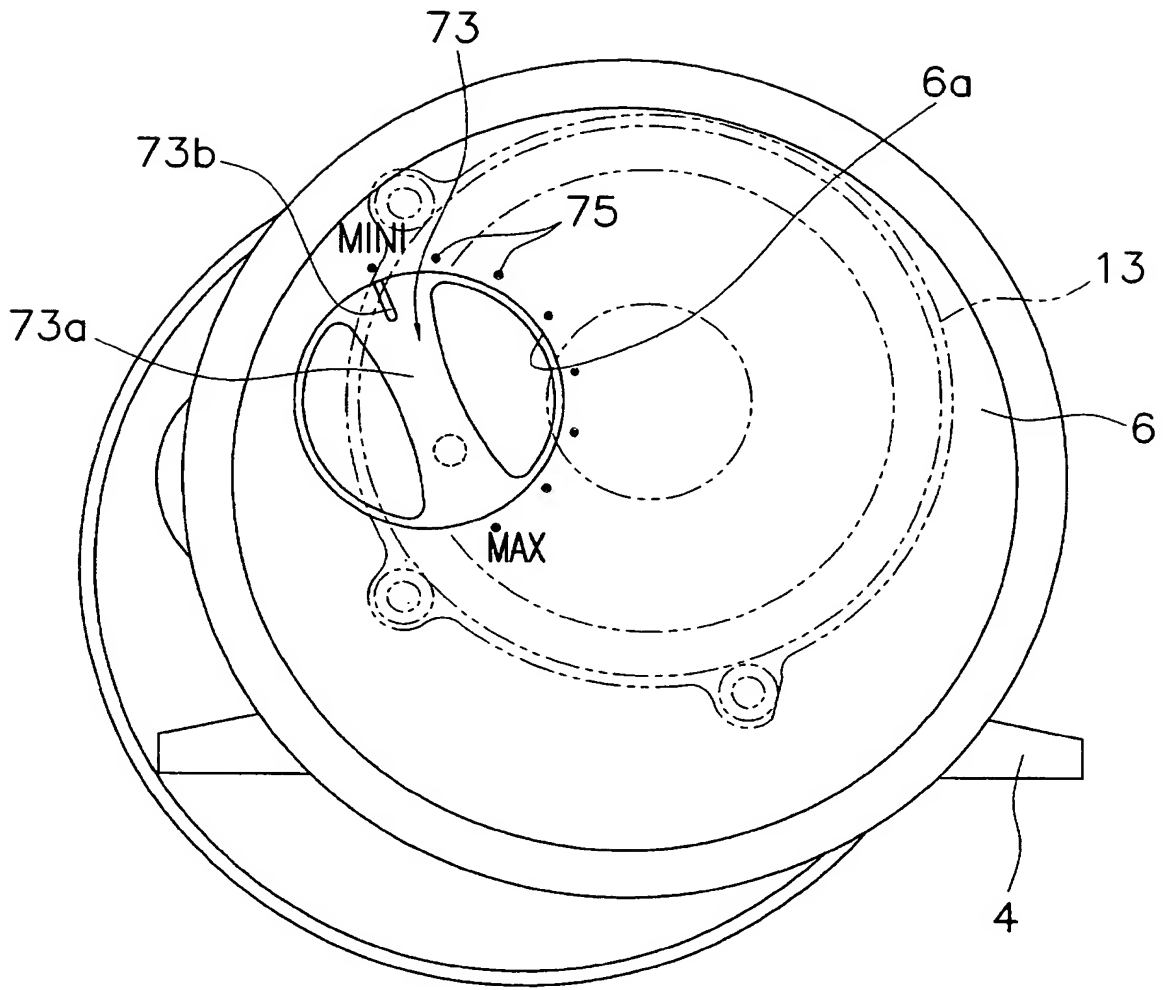
【図 3】



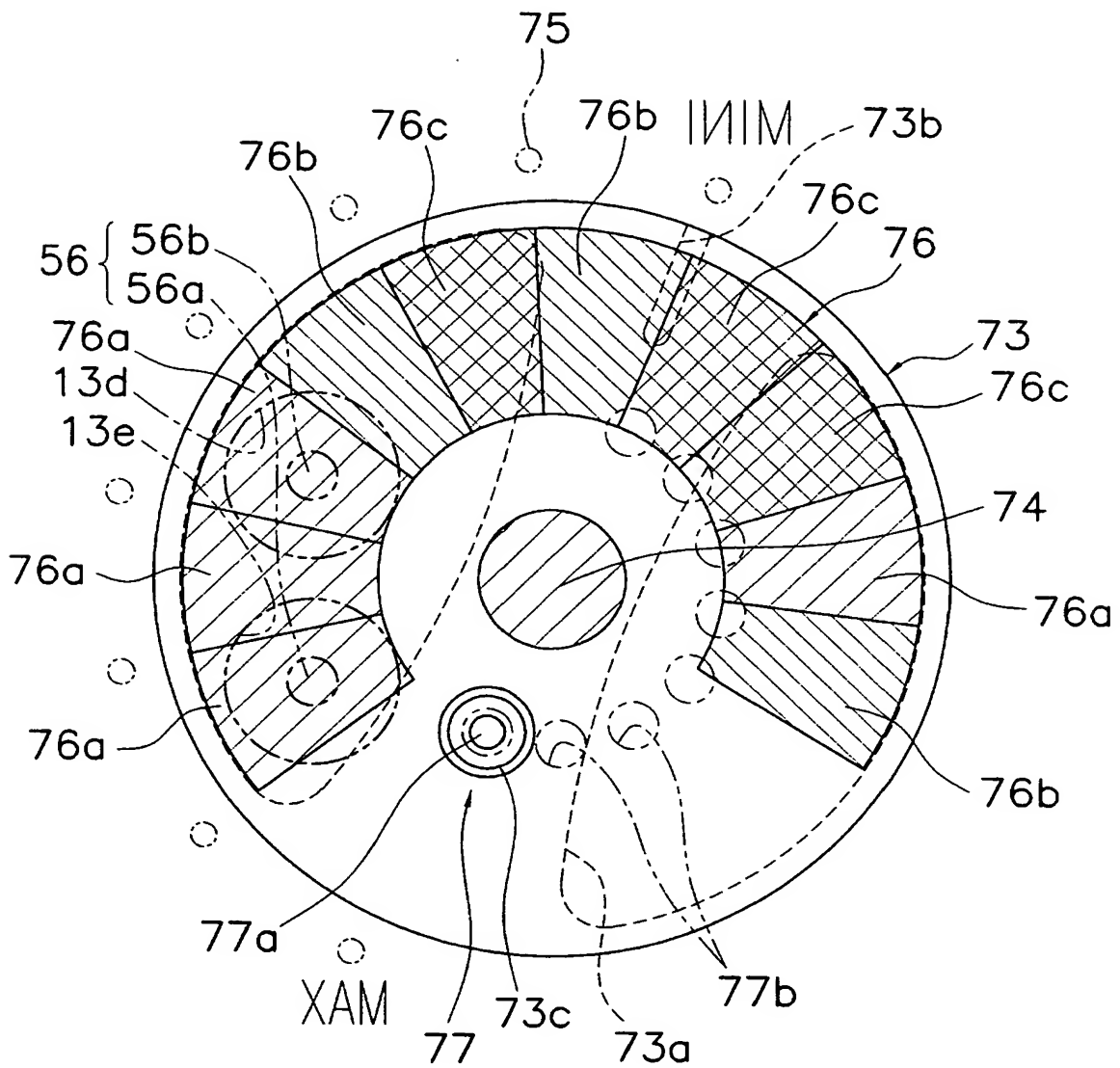
【図 4】



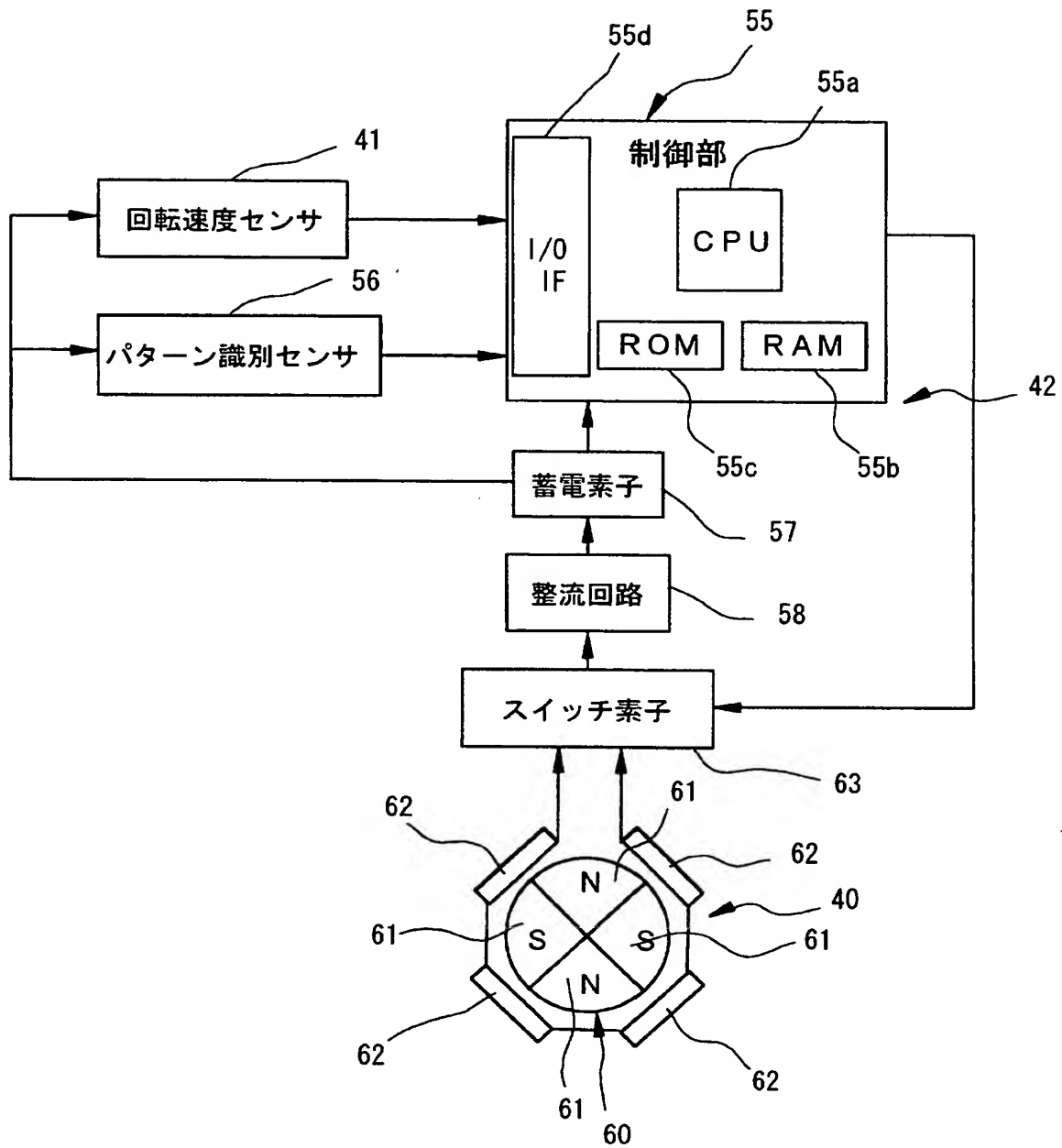
【図 5】



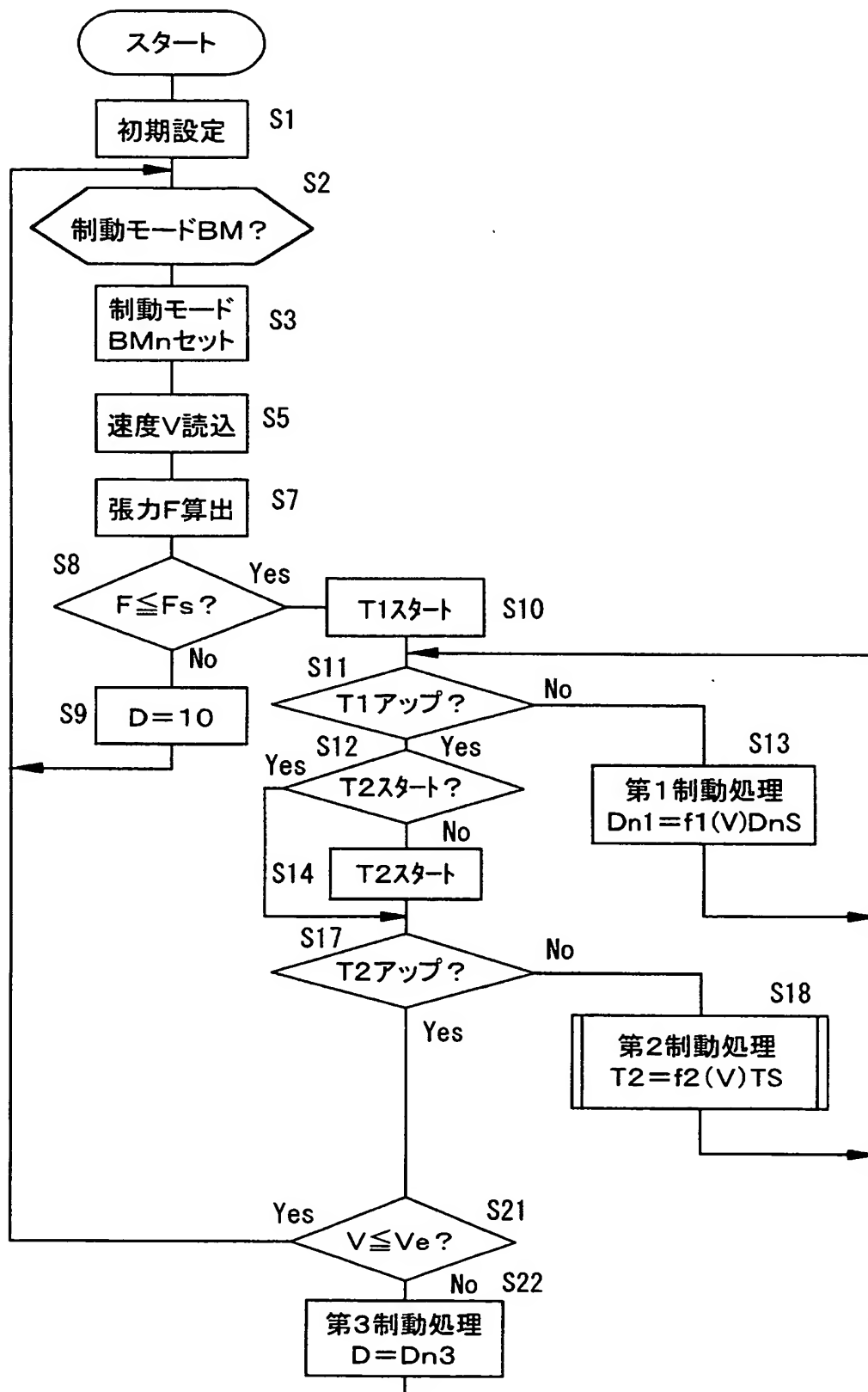
【図 6】



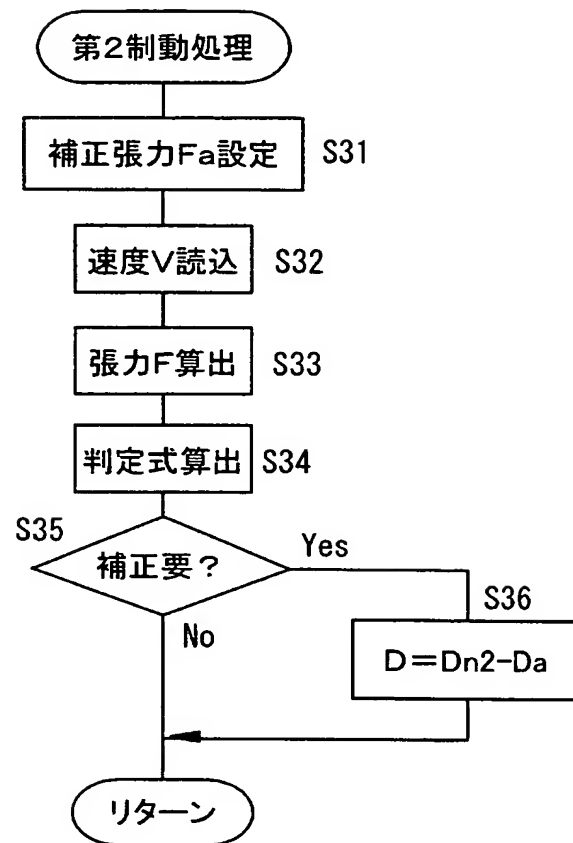
【図 7】



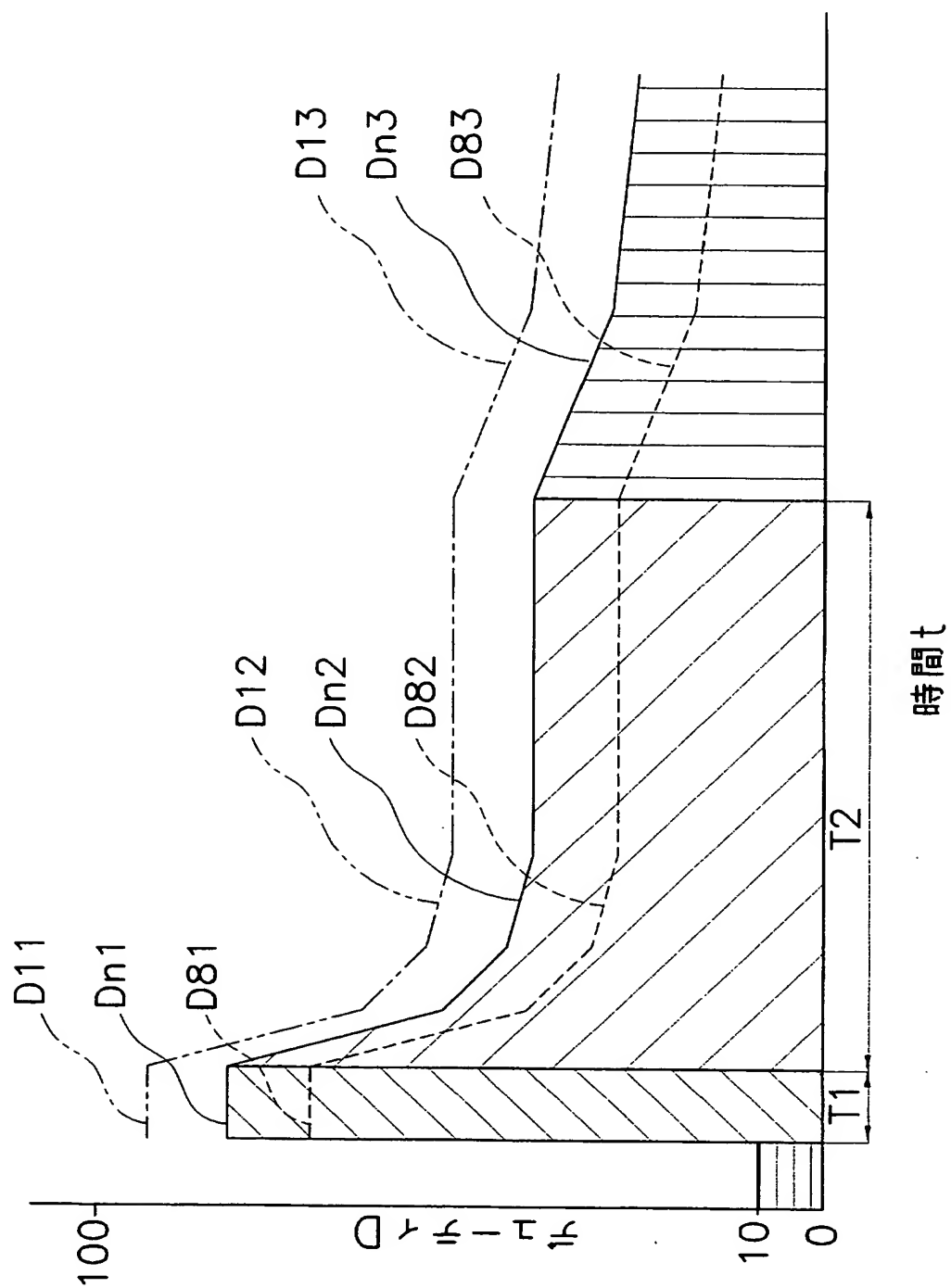
【図 8】



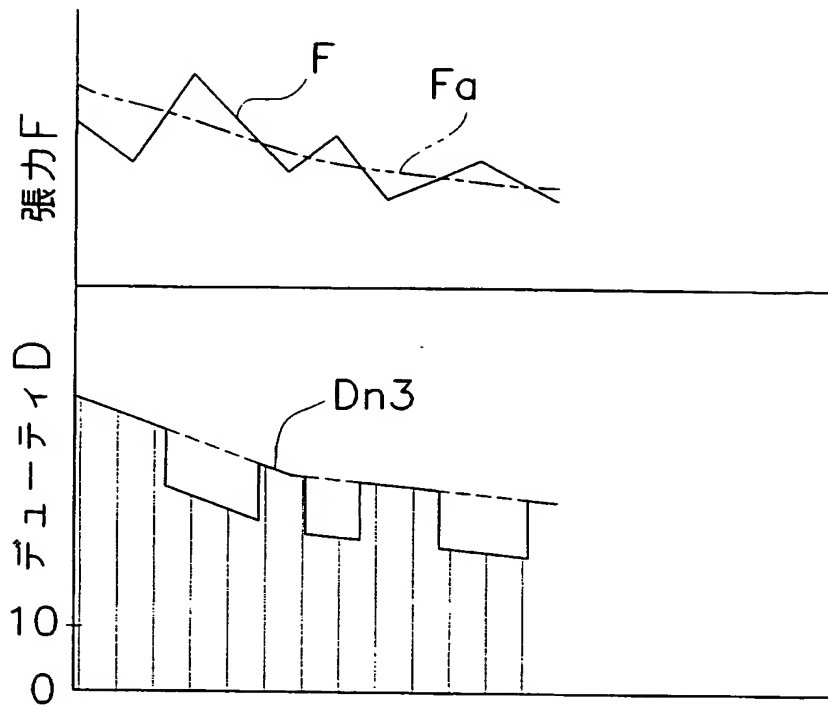
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バックラッシュを防止しつつ仕掛けの姿勢を安定させてより遠くに仕掛けをキャストできるようにする。

【解決手段】 両軸受リールのスプール制動機構 25 は、スプール制動ユニット 40 と、回転速度センサ 41 を含む張力検出手段と、スプール制御ユニット 42 とを備えている。スプール制動ユニット 40 は、スプール 12 とリール本体 1 とに設けられ、スプール 12 を制動する電氣的に制御可能なものである。張力検出手段は、キャスト時にスプールに巻き付けられる釣り糸に作用する張力を検出する。スプール制御ユニット 42 は、張力検出手段で検出された張力が第 1 所定値以下になったとき、最大制動力の 50 ～ 100 % の第 1 制動力で第 1 所定時間の間スプールを制動するようにスプール制動手段を電氣的に制御する。

【選択図】 図 10

特願 2 0 0 3 - 0 0 0 6 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 4 3 9]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 4 月 2 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地

氏 名

株式会社シマノ